

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-198435

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/44
 B41J 2/525
 B41J 11/42
 B41J 25/20
 G03G 15/01
 G03G 21/14

(21)Application number : 10-005053

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 13.01.1998

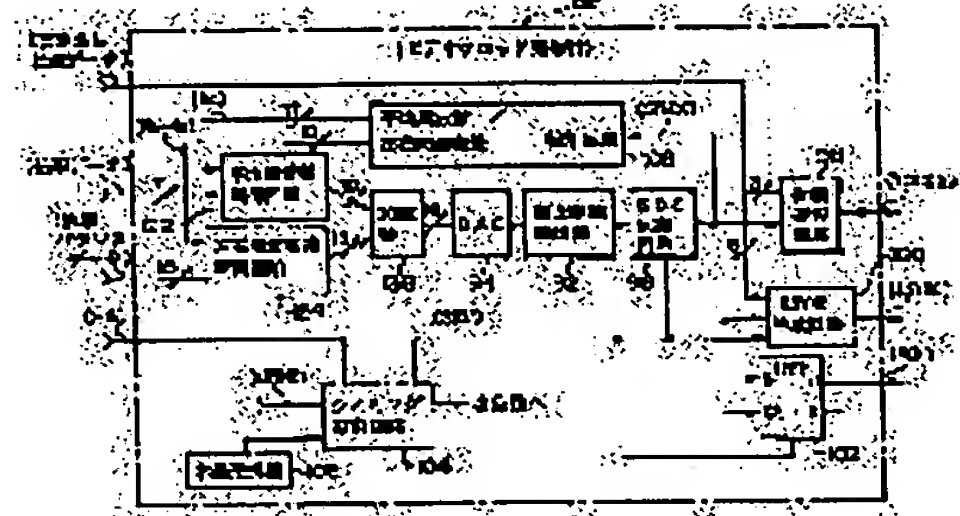
(72)Inventor : TANIWAKI MICHIO

(54) IMAGE FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct positional shift of image formation without complicating the constitution.

SOLUTION: Based on the positional measurements of register marks put in the center and at the opposite ends of an image recording range, a data for designating the recording magnification of the entire image along main scanning direction, a data for designating the balance of recording magnification between the left and right parts of image area, and a writing position data designating the timing for starting image recording are inputted. A phase select circuit 98 and an LSYNC generation circuit 100 adjust the timing for starting image recording based on the writing position data. A detection circuit 108 detects the mean frequency of clock signal and the frequency difference in a partial image area during laser 1 scanning. Based on the detected frequency, a mean frequency control circuit 122 and a left/right frequency difference control circuit 324 controls the frequency of clock signal (oscillation frequency of a VCO 92) to vary with a variation width corresponding to the magnification balance data during laser 1 scanning with reference to the frequency corresponding to the magnification data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of extinction of right]

【0005】上記に関連して特開平2-291573号公報には、タンデムエンジンの主走査方向の色ずれを低減するために、各色のレジマークの位置をセンサによって検出し、PLL (Phase Locked Loop) によってクロック信号の周波数を各色毎に変化させることによって倍率のずれを補正し、ピエゾ素子等の駆動手段によって $f\theta$ レンズを回転又は平行移動させることで部分倍率のずれを補正し、画像を出力しタイミングを変化させることで書き出し位置のずれを補正することが記載されている。しかし、 $f\theta$ レンズを回転又は平行移動させると、レーザビームの焦点位置が感光体からずれて画像の鮮鋭度が低下する恐れがあると共に、回転又は平行移動による $f\theta$ レンズの移動量を精密に制御する必要があるので駆動手段のコストが激む等の問題がある。

【0006】また、特開平6-242386号公報には、 $f\theta$ 誤差によるドットの位置ずれを補正するために、凝発振器から出力されるクロック信号を分周してクロック信号を生成すると共に、プログラマブルカウンタによって分周比を変化させることにより、クロック信号の周期を1ドット毎に制御することが記載されている。なお上記では、分周比データをドット毎にメモリに記憶している。

【0007】しかし、上記技術は高解像度の画像を高速で形成する等の場合に適用することが困難である。すなわち、例えば画像の記録密度が600spi (spiは1インチ当たりの光スポット数)、プロセス速度(感光体の移動速度)が約260mm/秒の条件では、デュアルLDによって2ラインを同時に露光記録するようにしたとしても、クロック信号の周波数を30MHz以上もの高周波にする必要がある。また、色ずれや位置ずれを高い分解能で高精度に補正しようとする、分解能のステップ毎に分周比データを記憶する必要がある、膨大なメモリ容量のメモリが必要になるという問題もある。

【0008】本発明は上記事実を考慮して成されたもので、構成の複雑化を招くことなく画像形成位置のずれを補正できる画像形成装置を得ることが目的である。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載した第1の発明に係る画像形成装置は、クロック信号に同期したタイミングで形成すべき画像に応じて変調した光ビームを被照射体上で走査させることにより、前記被照射体上に画像を形成する画像形成装置であって、光ビームの走査方向に沿った画像全体の記録倍率及び前記走査方向に沿った画像の部分的な記録倍率が指定され、光ビームが1回走査される間に、前記クロック信号の周波数を、指定された前記画像全体の記録倍率に応じた周波数を基準とし、指定された前記画像の部分的な記録倍率に応じた変化幅で変化させる周波数制御手段と、光ビームの走査方向に沿った画像の記録開始位置が指定され、指定された前記記録開始位置から光ビームによる画像の記録が開始されるように光ビームの走査方向に沿った画像の記録開始位置が指定され、変調制御手段は、指定された記録開始位置から光ビームによる画像の記録が開始されるように光ビームの変調を制御するの

で、画像記録開始位置のずれが補正され、前述のクロック信号の周波数を変化させることによる画像全体の記録倍率のずれ及び画像の記録倍率の部分的な倍率のずれの補正と併せて、画像形成位置のずれを解消することができ、従って請求項1の発明によれば、構成の複雑化を招くことなく画像形成位置のずれを補正することができ、また、本発明に係る画像形成装置が、互いに異なる複数の色の画像を各々形成して重ね合わせることでカラ一画像を形成する画像形成装置である場合には、本発明により各色の画像の画像形成位置のずれを各々補正することができ、

【0014】次にその他の発明を説明する。第2の発明

変調を制御する変調制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0010】本発明は、光ビームの走査方向に沿った画像全体の記録倍率及び光ビームの走査方向に沿った画像の部分的な記録倍率が指定され、周波数制御手段は、光ビームが1回走査される間に、クロック信号の周波数を、指定された前記画像全体の記録倍率に応じた周波数を基準とし、指定された前記画像の部分的な記録倍率に応じた変化幅で変化させる。光ビームは、クロック信号に同期したタイミングで、形成すべき画像に応じて変調されるので、クロック信号を上記のように変化させることにより、画像を構成する各要素の主走査方向に沿った間隔が、画像全体の記録倍率及び画像の部分的な記録倍率の指定に応じて変化し、画像全体の記録倍率のずれ及び画像の記録倍率の部分的な倍率が補正される。

【0011】このように、クロック信号の周波数を変化させることで、画像全体の記録倍率のずれ及び画像の記録倍率の部分的な倍率を補正するので、画像の記録倍率の部分的な倍率を補正するために、 $f\theta$ レンズ等の光学部品回転や平行移動を行う必要はなく、構成が複雑化して精密な制御が必要になったり、コストが高くなる、或いは画像の鮮鋭度の低下を招いたり等の不都合が生ずることを回避できる。

【0012】また本発明では、指示された画像全体の記録倍率に応じてクロック信号の周波数の変化における基準となる周波数が定まり、指示された画像の部分的な記録倍率に応じてクロック信号の周波数の変化における変換幅が定まり、これらの周波数及び変換幅に従って、光ビームが1回走査される間にクロック信号の周波数を変化させるので、クロック信号の周波数の制御に際し、クロック信号の周期を1ドット毎に制御するために膨大な制御データを記憶しておく必要もなく、メモリ容量を大幅に削減することができる。

【0013】そして本発明では、光ビームの走査方向に沿った画像の記録開始位置が指定され、変調制御手段は、指定された記録開始位置から光ビームによる画像の記録が開始されるように光ビームの変調を制御するので、画像記録開始位置のずれが補正され、前述のクロック信号の周波数を変化させることによる画像全体の記録倍率のずれ及び画像の記録倍率の部分的な倍率のずれの補正と併せて、画像形成位置のずれを解消することができ、従って請求項1の発明によれば、構成の複雑化を招くことなく画像形成位置のずれを補正することができ、また、本発明に係る画像形成装置が、互いに異なる複数の色の画像を各々形成して重ね合わせることでカラ一画像を形成する画像形成装置である場合には、本発明により各色の画像の画像形成位置のずれを各々補正することができ、

【0014】次にその他の発明を説明する。第2の発明

は、光ビームの走査方向に沿った画像の記録位置のずれを補正した画像の記録開始位置を演算して指定する第1指定手段と、前記走査方向に沿った画像領域の長さのずれを補正した画像全体の記録倍率を演算して指定する第2指定手段と、前記走査方向に沿った画像の記録倍率の部分的な倍率を補正した画像の部分的な記録倍率を演算して指定する第3指定手段と、を更に備えたことを特徴としている。

【0015】先に説明した第1の発明において、光ビームの走査方向に沿った画像の記録開始位置、前記走査方向に沿った画像全体の記録倍率、及び前記走査方向に沿った画像の部分的な記録倍率については、例えば作業者によって計測・演算等の作業が行われて手動で指定される等の態様も可能ではあるが、第2の発明によれば、光ビームの走査方向に沿った画像の記録位置のずれを補正した記録開始位置が第1指定手段によって演算されて指定され、前記走査方向に沿った画像領域の長さのずれを補正した画像全体の記録倍率が第2指定手段によって演算されて指定され、前記走査方向に沿った画像の記録倍率の部分的な倍率を補正した画像の部分的な記録倍率が第3指定手段によって演算されて指定されるので、画像形成位置のずれを補正するにあたって、作業者が画像の記録開始位置、画像全体の記録倍率、及び画像の部分的な記録倍率を演算する等の作業を行う必要がなく、作業の省力化を実現できる。

【0016】第3の発明は、光ビームの走査方向に沿って互いに異なる複数の位置にマークを形成させるマーク形成制御手段と、前記マーク形成制御手段によって形成された複数のマークの位置を各々検出するマーク検出手段と、を更に備え、前記第1指定手段、第2指定手段及び第3指定手段は、前記マーク検出手段によって検出された複数のマークの位置に基づいて、前記画像の記録開始位置、前記画像全体の記録倍率及び前記画像の部分的な記録倍率を演算して指定することを特徴としている。

【0017】先に説明した第2の発明において、画像の記録開始位置、画像全体の記録倍率及び画像の部分的な記録倍率を演算するために、光ビームの走査方向に沿った画像の記録位置のずれ、前記走査方向に沿った画像領域の長さのずれ、及び前記走査方向に沿った画像の記録倍率の部分的な倍率を求める必要がある。これらは、画像形成装置によって形成された画像に基づいて作業者が計測し、計測結果を入力するように構成することでも可能ではあるが、作業が煩雑であると共に、正確な値が得られない可能性もある。

【0018】これに対し第3の発明は、マーク形成制御手段により、光ビームの走査方向に沿って互いに異なる複数の位置にマークが形成され、形成された複数のマークの位置がマーク検出手段によって各々検出され、第1指定手段、第2指定手段及び第3指定手段は、マーク検出手段によって検出された複数のマークの位置に基づい

て、画像の記録開始位置、画像全体の記録倍率及び画像の部分的な記録倍率を演算するので、画像の記録位置のずれ、画像領域の長さのずれ及び画像の記録倍率の部分的な倍率を正確に求めることができ、これらが高精度に補正されるように、画像の記録開始位置、画像全体の記録倍率及び画像の部分的な記録倍率を演算することができる。

【0019】第4の発明は、前記光ビームの走査方向に沿った画像全体の記録倍率として、画像領域を光ビームが走査する間の前記クロック信号の平均周波数が指定されることを特徴としている。

【0020】先に説明した第1の発明及び第2の発明において、光ビームの走査方向に沿った画像全体の記録倍率は、例えば、記録倍率に応じて変化する画像領域の長さ、或いは記録倍率そのものを用いて指定されるようにしてもよいが、第4の発明のように、画像全体の記録倍率として、画像領域を光ビームが走査する間のクロック信号の平均周波数が指定されるようにすることが好ましい。クロック信号の平均周波数はハルス数をカウントすることで容易に検知することができ、検出した平均周波数が指定された平均周波数に一致するように制御することとで、画像全体の記録倍率を、指定された平均周波数に対応する記録倍率に一致させることができるので、制御が容易になり、周波数制御手段の構成を簡単にすることができ、

【0021】第5の発明は、前記光ビームの走査方向に沿った画像の部分的な記録倍率として、画像領域を光ビームの走査方向に沿った前記画像領域の中央で一对の部分画像領域に分割したときの各部分画像領域における記録倍率のバランスが指定されることを特徴としている。

【0022】先に説明した第1の発明及び第2の発明において、光ビームの走査方向に沿った画像の部分的な記録倍率は、例えば、画像領域を多数の部分画像領域に細かく区切って各部分画像領域毎に指定されるようにして、画像領域を該画像領域の中央で一对の部分画像領域に分割したときの各部分画像領域における記録倍率のバランスが指定されるようにしているので、部分的な記録倍率の指定が容易になると共に、周波数制御手段による制御も簡単になる。

【0023】第6の発明は、前記一对の部分画像領域における記録倍率のバランスとして、前記一对の部分画像領域を光ビームが各々走査する間の前記クロック信号の周波数差又は周波数比が指定されることを特徴としている。

【0024】先に説明した第5の発明において、一对の部分画像領域における記録倍率のバランスは、例えば、部分画像領域毎の記録倍率に応じて変化する部分画像領域

域の長さ、或いは部分画像領域毎の記録倍率そのものを
用いて指定されるようにしてもよいが、第6の発明のよ
うに、一対の部分画像領域における記録倍率のバラン
スとして、一対の部分画像領域を光ビームが各々走査する
間のクロック信号の周波数差又は周波数比が指定される
ようにすることが好ましい。クロック信号の周波数差や
周波数比は、部分画像領域毎にパルス数をカウントし、
カウント値の差や比を演算することで容易に検知するこ
とができ、検知した周波数差又は周波数比が指定された
周波数差又は周波数比に一致するように制御すること
で、画像の部分的な記録倍率を指定された周波数差又は
周波数比に対応する部分的な記録倍率に一致させること
ができるので、制御が容易になり、周波数制御手段の構
成を簡単にすることができる。

【0025】第7の発明は、前記クロック信号は、発振
周波数を制御可能な発振器から出力された信号に基づい
て生成され、前記周波数制御手段は、光ビームが走査さ
れる間のクロック信号の周波数を検知し、検知した周波
数が、指定された前記画像全体の記録倍率に応じた周波
数を基準とし、指定された前記画像の部分的な記録倍率
に応じた変化幅で変化するように、前記発振器から出力
される信号の周波数を制御することを特徴としている。

【0026】先に説明した第1の発明において、周波数
制御手段がクロック信号の周波数を変化させることは、
具体的には、例えば特開平6-242366号のように、派発振
器から出力されるクロック信号に対する分周比を変化さ
せることによって実現できるが、この態様では、派発振
器として高周波の発振器が必要になり、画像を高い記録
密度で記録することが困難である。これに対し第7の発
明は、発振周波数を制御可能な発振器から出力された信
号に基づいてクロック信号を生成するので、分周比を変
化させることで周波数を変化させる場合と比較して、同
一周波数のクロック信号を得るための発振器の発振周波
数を大幅に低くすることができる。

【0027】また、第7の発明は、光ビームが走査され
る間のクロック信号の周波数を検知し、検知した周波数
が、指定された画像全体の記録倍率に応じた周波数を基
準とし、指定された画像の部分的な記録倍率に応じた変
化幅で変化するように、発振器から出力される信号の間
波数を制御するので、発振器の発振周波数に対してフィ
ードバック制御が行われることになり、発振器のばらつ
きや、温度等の周囲環境の変化に拘らず、発振器から出
力される信号の周波数及びクロック信号の周波数を高精
度に制御することができる。

【0028】なお、第7の発明によるクロック信号の間
波数の制御としては、例えば光ビームが画像領域を走査
しているときにも、検知した周波数に基づいて発振周波
数をリアルタイムで調整するフィードバック制御を行う
ようにすることも可能ではあるが、より好ましくは、光
ビームが画像領域を走査しているときには、発振器の発

に対応する位置)の3カ所の上方に各々配置されて構成
されており、発光素子から射出された光を転写ベルト2
4上の所定箇所へ照射し、転写ベルト24で反射された
光を受光素子で受光することにより、転写ベルト24上
の対応する箇所へ形成されたレジマーク(詳細は後述)
をレジ検知センサ28A~28Cによって各々読み取
る。レジ検知センサ28は制御部16に接続されてい
る。なお、レジ検知センサ28は請求項3に記載のマー
ク検出手段に対応している。

【0034】また、転写ベルト24の下方面に位置して
いる搬送ベルト34は、外周面が転写ベルト24の外周
面と接するように配置されており、転写ベルト24の回
転駆動と同期して、回転駆動部40によって図1矢印B
方向に移動するように回転駆動される。一方、図示しな
い給紙トレイ内にはシート状の転写材26が累積状態で
多数枚収容されている。給紙トレイから引き出された転
写材26は搬送ベルト34の上面上に載置され、転写ベ
ルト24と搬送ベルト34が接している箇所へ向けて搬
送され、転写ベルト24と搬送ベルト34とに挟持され
ることによって転写ベルト24の外周面に形成されたト
ナー像が転写される。そしてトナー像が転写された転写
材26は、図示しない定着装置によってトナー像が定着
される。これにより転写材26上にカラー画像が形成さ
れる。

【0035】次に、光ビーム走査装置18の構成につい
て説明する。図3に示すように、光ビーム走査装置18
はレーザダイオード(LD)44を備えている。本実施
形態ではLD44として、2つの発光点を備え、各発光
点からレーザビームを各々射出するデュアルスポットレ
ーザダイオードを用いている。LD44のレーザビーム
射出例には、コリメータレンズ46、平面ミラー48、
50が順に配置されており、平面ミラー50のレーザビ
ーム射出例には、外周に多数の反射面が形成されたポリ
ゴンミラー52が配置されている。LD44から射出さ
れたレーザビームは、コリメータレンズ46によって平
行光束とされた後に、シリンドリカルレンズ等の図示し
ない光学部品により、ポリゴンミラー52の反射面幅よ
りも幅広い光束としてポリゴンミラー52の反射面に入
射される(所謂オーバーフィルド光学系)。

【0036】ポリゴンミラー52のレーザビーム射出例
には、fθレンズ54、56が順に配置されている。ポ
リゴンミラー52の反射面で反射されることで所定方向
に沿って偏向されたレーザビームはfθレンズ54、5
6を透過し、図示しないシリンドリカルミラーや平面ミ
ラー等の光学部材を介して光ビーム走査装置18から射
出され、感光体ドラム20に照射される。感光体ドラム
20に照射されるレーザビームは、ポリゴンミラー52
の回転に伴って、感光体ドラム20の軸線に平行な方向
に沿って感光体ドラム20の周面上を走査(主走査)さ
れる。なお、副走査は感光体ドラム20が回転すること

によって成される。
【0037】LD44は、2つの発光点の配列方向が、
ポリゴンミラー52によるレーザビームの偏向方向と略
直交するように配置されている。従って、レーザビーム
の1走査に相当する角度だけポリゴンミラー52が回転
すると、感光体ドラム20上には画像(静電潜像)が2
ライン分形成される。

【0038】また、fθレンズ56のレーザビーム射出
例には、レーザビームの全走査範囲のうち走査開始側の
端部(SOS:Start Of Scan)に相当する位置に折り返
しミラー58が配置されており、折り返しミラー58で
反射されたレーザビームは開始位置検出センサ60に入
射される。LD44から射出されたレーザビームは、ポ
リゴンミラー52の各反射面のうちのレーザビームを反
射している面が、入射ビームをSOSに相当する方向へ
反射する向きとなつたときに、折り返しミラー58を介
して開始位置検出センサ60に入射される。従って、開
始位置検出センサ60から出力される開始位置信号SOS
は、通常はローレベルで、一定周期で(センサ60にレ
ーザビームが入射される毎に)パルス幅の短いパルスが
出力される信号となる。

【0039】次に制御部16について説明する。図4に
は制御部16のうち、光ビーム走査装置18の制御に関
する部分が表示されている。図4に示すように、制御部1
6はCPU64を含んで構成されており、図示は省略す
るが、カラー画像形成装置10の全体を制御するための
プログラムや後述するレジマーク形成用の画像データ等
が記憶されたROM、入出力バッファやワークエリアと
して用いられるRAM、EEPROM等の記憶内容を
き換え可能な不揮発性のメモリ、及び操作パネルを備え
ている。

【0040】CPU64には、先に説明したレジ検知セ
ンサ28が増幅器66及びアナログ-デジタル変換器
(ADC)68を介して接続されており、レジ検知セン
サ28から出力された信号がレジデータとして入力され
る。またCPU64には、画像形成部12A~12Dの
光ビーム走査装置18に対応して各々設けられた露光制
御部70A~70Dが各々接続されている。露光制御部
70A~70Dは同一の構成であるので、以下では、画
像形成部12Dの光ビーム走査装置18に対応して設け
られた露光制御部70Dについてのみ説明する。

【0041】露光制御部70Dは、画像メモリ72、
書き出し位置設定レジスタ74、倍率設定レジスタ76及
び倍率バランサ設定レジスタ78を備えており、これら
はデータバス80を介してCPU64に接続されてい
る。CPU64は、露光制御部70Dに対応する画像形
成部12Dによって形成すべき画像(C画像)を露す画
像データを、データバス80を介して画像メモリ72に
記憶させる。

【0042】またCPU64は、後述する色ずれ補正処

11
理によって決定した書き出し位置データXM、倍率データMG及び倍率バランスデータBLCをレジスタ74、76、78に設定する。レジスタ74、76、78はビデオクロック発生器82に接続されており、CPU64から入力された前記各データはレジスタ74～78を介してビデオクロック発生器82に入力される。

【0043】なお、書き出し位置データXMは、開始位置検知センサ60によってレーザビームが検知されてからレーザビームによる画像を書き出す（画像の記録を開始する）迄の期間（SOSを基準とする画像領域の始端位置）を、ビデオクロック信号VCK#2 のパルス数とビデオクロック信号VCK#2 の位相との組み合わせで指定するデータであり、倍率データMGは、レーザビームの走査方向に沿った画像全体の記録倍率を、レーザビームが画像領域を走査しているときのビデオクロック信号VCK#2 の平均周波数で指定するデータである。

【0044】また、倍率バランスデータBLCは、画像領域をSOS側とEOS（End Of Scan）側の2つの部分画像領域に分割し、レーザビームの走査方向に沿った画像の部分的な記録倍率を、レーザビームがSOS側の部分画像領域を走査しているときのビデオクロック信号VCK#2 の平均周波数と、EOS側の部分画像領域を走査しているときのビデオクロック信号VCK#2 の平均周波数とを比較し、比較結果に基づいてLD44をパルス幅変調するための変調信号を生成する。なお、スクリーン生成回路86としては、例えば特開昭62-39975公報に記載の構成を採用することができる。スクリーン生成回路86はLDドライバ88を介してLD44に接続されており、LD44はスクリーン生成回路86から出力された変調信号に基づいて変調駆動される。

【0049】画像形成部12A～12Cの光ビーム走査装置18についても、露光制御部70A～70Cにより、上記と同様にしてK、Y及びMの何れかの画像データに応じてLD44が変調される。これにより、画像形成部12A～12Dの感光体ドラム20上には、転写材26上に形成すべきK画像、Y画像、M画像及びC画像の何れかの静電潜像が各々形成される。これらの静電潜像が現像器22によってK、Y、M及びCの何れかの色に各々現像されることで、感光体ドラム20上には前記何れかの色のトナー像が形成され、これらのトナー像が転写ベルト24上で重ね合わされることにより、転写ベルト24上にカラー画像（トナー像）が形成される。

【0050】次にビデオクロック発生器82について説明する。図5に示すように、開始位置検知センサ60から出力された開始位置信号SOS はビデオクロック発生器82のタイミミング制御回路104に入力される。タイミミング制御回路104は、入力された開始位置信号SOS のレベルを反転し、開始位置信号SOS'（図7参照）として出力する。またタイミミング制御回路104は、LD44が点灯されていない、或いはポリゴニミラー52が回転されていない等により開始位置信号SOS が入力されていない場合には、開始位置信号SOS の1.1倍程度の周期でパルス状のレベルの変化が生ずるダミーの開始位置信号SOS'を出力する。このダミーの開始位置信号SOS'は、タイミミング制御回路104に接続された水晶発振器106から入力される一定周波数（例えば5MHz）の信号の周波数は51.24MHzとなる。

7
特開平11-198435

12
【0047】ビデオクロック発生器82には画像メモリ制御回路84及びスクリーン生成回路86が接続されており、ライン同期信号LSYNC 及びビデオクロック信号VCK#2 は画像メモリ制御回路84に、ビデオクロック信号VCK#2 はスクリーン生成回路86に出力される。画像メモリ制御回路84は画像メモリ72に接続されており、画像メモリ72からスクリーン生成回路86への画像データの出力が、ライン同期信号LSYNC がアクティブの期間中に、ビデオクロック信号VCK に同期したタイミミングで行われるように制御する。

【0048】スクリーン生成回路86は、ビデオクロック発生器82から入力されたビデオクロック信号VCK#2 に基づいて三角波の波形の信号を生成し、該三角波形状と、画像メモリ84から入力された画像データをデジタル-アナログ変換して得られた信号と、のレベルを比較器によって比較し、比較結果に基づいてLD44をパルス幅変調するための変調信号を生成する。なお、スクリーン生成回路86としては、例えば特開昭62-39975公報に記載の構成を採用することができる。スクリーン生成回路86はLDドライバ88を介してLD44に接続されており、LD44はスクリーン生成回路86から出力された変調信号に基づいて変調駆動される。

【0049】画像形成部12A～12Cの光ビーム走査装置18についても、露光制御部70A～70Cにより、上記と同様にしてK、Y及びMの何れかの画像データに応じてLD44が変調される。これにより、画像形成部12A～12Dの感光体ドラム20上には、転写材26上に形成すべきK画像、Y画像、M画像及びC画像の何れかの静電潜像が各々形成される。これらの静電潜像が現像器22によってK、Y、M及びCの何れかの色に各々現像されることで、感光体ドラム20上には前記何れかの色のトナー像が形成され、これらのトナー像が転写ベルト24上で重ね合わされることにより、転写ベルト24上にカラー画像（トナー像）が形成される。

【0050】次にビデオクロック発生器82について説明する。図5に示すように、開始位置検知センサ60から出力された開始位置信号SOS はビデオクロック発生器82のタイミミング制御回路104に入力される。タイミミング制御回路104は、入力された開始位置信号SOS のレベルを反転し、開始位置信号SOS'（図7参照）として出力する。またタイミミング制御回路104は、LD44が点灯されていない、或いはポリゴニミラー52が回転されていない等により開始位置信号SOS が入力されていない場合には、開始位置信号SOS の1.1倍程度の周期でパルス状のレベルの変化が生ずるダミーの開始位置信号SOS'を出力する。このダミーの開始位置信号SOS'は、タイミミング制御回路104に接続された水晶発振器106から入力される一定周波数（例えば5MHz）の信号の周波数は51.24MHzとなる。

13
に基づいて生成される。

【0051】また、ビデオクロック発生器82は電圧制御発振器（VCO）92を備えている。VCO92の制御信号入力端はデジタル-アナログ変換器（DAC）94の信号出力端に接続されており、VCO92はDAC94から入力された信号のレベルに応じた周波数（この周波数はビデオクロック信号VCK の2倍の周波数、すなわちビデオクロック信号VCK#2 の周波数に相当）の信号を出力する。VCO92の信号出力端はSOS同期回路96の信号入力端に接続されている。SOS同期回路96にはタイミミング制御回路104から開始位置信号SOS'も入力され、開始位置信号SOS'の立ち上がりと同期するようにVCO92から出力された信号の位相を変化させて同期化クロック信号SYNC を生成する。なおSOS同期回路96としては、例えば特開昭55-53779号公報に記載の構成を採用することができる。

【0052】SOS同期回路96の信号出力端は位相選択回路98の信号入力端に接続されている。位相選択回路98は、SOS同期回路96から入力された同期化クロック信号SYNC から、同期化クロック信号SYNC の略1/4周期（すなわちビデオクロック信号VCK の略1/8周期）に相当する時間ずつ位相のずれた8種類の同期化クロック信号SYNC を生成する。位相選択回路98は、書き出し位置データXMのうちビデオクロック信号VCK#2 の位相を指定する3ビット（2³=8）のデータが入力され、位相選択回路98は、ビデオクロック信号VCK#2 として、8種類の同期化クロック信号SYNC の何れかを入力されたデータの値に応じて選択的に出力する。

【0053】位相選択回路98の信号出力端はLSYNC 生成回路100及びDフリップフロップ（FF）102に接続されており、位相選択回路98から出力されたビデオクロック信号VCK#2 は、スクリーン生成回路86（図4参照）に入力されると共にLSYNC 生成回路100及びFF102にも入力される。FF102はビデオクロック信号VCK#2 がCK入力（クロック入力）に入力され、ビデオクロック信号VCK#2 を1/2に分割したビデオクロック信号VCK を生成する。ビデオクロック信号VCK はQ出力を介して画像メモリ制御回路84に入力される。

【0054】LSYNC 生成回路100には、書き出し位置データXMのうちビデオクロック信号VCK#2 のパルス数を指定する8ビットのデータが入力されると共に、タイミミング制御回路104から開始位置信号SOS'が入力される。LSYNC 生成回路100は、開始位置信号SOS'の立ち上がりからビデオクロック信号VCK#2 のパルス数のカウントを開始し、カウント値が入力されたデータが該パルス数に一致すると、出力信号（ライン同期信号LSYNC；図7参照）をハイレベル（アクティブ）にすると共に、カウント値を0に戻してパルス数のカウントを継続する。そして、カウント値が予め定められた値（1ライン

特開平11-198435

14
当たりの画素数）に一致するとライン同期信号LSYNC をローレベルに戻す。ライン同期信号LSYNC は画像メモリ制御回路84（図4参照）及びタイミミング制御回路104に入力される。

【0055】スクリーン生成回路86からの変調信号の出力はライン同期信号LSYNC がアクティブになると開始され、この変調信号の出力に伴って画像を記録するためのレーザビームが射出されるので、位相選択回路98が書き出し位置データXMによって指定された位相のビデオクロック信号VCK#2 を出力し、位相選択回路98から出力されたビデオクロック信号VCK#2 のパルス数のカウント値が、書き出し位置データXMによって指定されたパルス数に一致したときに、LSYNC 生成回路100がライン同期信号LSYNC アクティブにすることにより、画像の書き出し位置は、書き出し位置データXMに従って、ビデオクロック信号VCK の1/8周期に相当する距離を単位として調整されることになる。このように、位相選択回路98及びLSYNC 生成回路100は本発明の変調制御手段に対応している。

【0056】また、タイミミング制御回路104は、水晶発振器106から入力された一定周波数の信号及びライン同期信号LSYNC に基づいて、図7に示すパルスカウンタ信号PLSA、PLSB、スイープクロック信号SPCK、及びレジスタ20上の画像領域を走査している期間にのみハイレベル（アクティブ）となるライン同期信号LSYNC 、ビデオクロック信号VCK、ビデオクロック信号VCK#2 の周波数を制御する。

【0046】なお、参考までに、画像の記録密度が600spi、プロセス速度が263.89mm/秒、感光体ドラム20上のレーザビームの光学走査範囲の長さが348mm、主走査方向に沿った画像領域の長さが297mmであるとする、例えばパルスカウンタ信号PLSAをアクティブとする期間の長さは273.8μ秒、パルスカウンタ信号PLSBはライン同期信号LSYNC と同一のタイミミングで立ち上がり（アクティブになり）、予め定められた一定時間（パルスカウンタ信号PLSAがアクティブとなっている期間の1/2の時間）経過後に立ち下がる信号である。

【0057】なお、参考までに、画像の記録密度が600spi、プロセス速度が263.89mm/秒、感光体ドラム20上のレーザビームの光学走査範囲の長さが348mm、主走査方向に沿った画像領域の長さが297mmであるとする、例えばパルスカウンタ信号PLSAをアクティブとする期間の長さは273.8μ秒、パルスカウンタ信号PLSBはライン同期信号LSYNC と同一のタイミミングで立ち上がり（アクティブになり）、予め定められた一定時間（パルスカウンタ信号PLSAがアクティブとなっている期間の1/2の時間）経過後に立ち下がる信号である。

【0058】また、スイープクロック信号SPCKの生成は、ライン同期信号LSYNC が立ち上がってからライン同期信号LSYNC が確実に立ち下がる所定の時間（ライン同期信号LSYNC がアクティブの期間の長さは、後述するようにVCO92に入力する信号レベルの調整に伴って若干変化する）が経過する迄の間、水晶発振器106からの信号を出力することによって成される。更にレジック信号RECK の生成は、スイープクロック信号SPCKとして水晶発振器106からの信号を出力することを停止

(11) 特開平11-198435

19

で、U/Dカウンタ132のQ出力から出力されるカウン
ント値を変化分として単増加又は単減少されること
になる。

【0080】また、FF136のQ出力には26本のピ
ット線（BL）が接続されており、Q出力からは26ピ
ットのデータが出力されるが、このうち上位15ビット
のデータを伝送するための15本のビット線は加算器1
38のB入力に接続されており、FF136のQ出力を
介して出力されたデータの上位15ビットは加算器13
6に入力される。また、加算器138のA入力
はU/Dカウンタ128のQ出力に接続されており、加算器138の土入力
はU/Dカウンタ132の土出力に接続され
ている。加算器138は、先に説明した加算器134と
同様、A入力を介して入力されたデータAに対し、B
入力を介して入力されたデータBを、土入力を介して入
力される符号データの値（Bデータの符号）を考慮して
加算し、加算結果をA土B出力を介して出力する。
【0081】なお、加算器138からA土B出力を介し
て出力されるデータ（加算結果）の値は、スイープクロ
ック信号SWCKがFF136に入力されている間、加算器
138のB入力を介して入力されるデータの値の変化に
従って変化（単増加又は単減少）するが、B入力を
介して入力されるデータはFF136から出力される2
6ビットのデータのうちの上位15ビットのデータであ
るので、加算器138から出力されるデータの値は清ら
かに変化する。加算器138のA土B出力はDAC94
（図5 照）のデータ入力端に接続されており、DAC
94は加算器138から入力されたデータの値に応じた
レベルのアナログ信号をVCO92に出力する。
【0082】上記により、VCO92から出力される信
号の周波数（=ビデオクロック信号VCK*2 の周波数）
は、図7に示すように、開始位置信号SOS' が立ち上が
ってからライン同期信号LSYNC が立ち上がる迄の期間（レ
ーザビームがSOS側の画像領域外を走査している
と）は、U/Dカウンタ128に保持されているカウン
ト値に対応する周波数で一定しているが、ライン同期信
号LSYNC が立ち上がり、スイープクロック信号SWCKがF
F136に入力されている間は、U/Dカウンタ132
に保持されているカウント値に対応する一定の傾きで周
波数が徐々に変化するようになる。
【0083】U/Dカウンタ128、132に保持され
ているカウント値は、レーザビームが画像領域を走査し
ている間は変更されないが、レジックロック信号RCK が
ハイレベルになると、U/Dカウンタ128に保持され
ているカウント値は、コンパレータ126から入力され*
Fa (MHz) = (倍率データMG-倍率バランスデータBLC) /1369
Fs (MHz) = (倍率データMG-2×倍率バランスデータBLC) /1369
Fb (MHz) = (倍率データMG+倍率バランスデータBLC) /1369
Fe (MHz) = (倍率データMG+2×倍率バランスデータBLC) /1369
… (1)

(12) 特開平11-198435'

21

このように、VCO92、DAC94SOS同期回路
96、周波数検知回路108、平均周波数制御回路12
2、左右周波数差制御回路124、及び加算器138
は、本発明の周波数制御手段に対応している（より詳し
くは、請求項7に記載の周波数制御手段に対応してお
り、VCO92は請求項7に記載の発振器に対応してい
る）。

【0088】次に本実施形態の作用として、制御部16
のCPU64によって実行される色ずれ補正処理につい
て、図8のフローチャートを参照して説明する。なお、
この色ずれ補正処理は、定期的（例えば1日又は数日
又は数週間に1回、或いは数時間毎に）行ってもよい
し、温度センサによって装置内部の温度を検出し、検出
した温度が大きく変化したときに行ってもよい。また、
稼働状態における画像形成装置10の内部の温度が略一
定である場合には、装置を設置した際や設置箇所を変更
した際のみ、装置内部の温度が稼働状態における温度
逆上昇するのを待って行うようにしてもよい。
【0089】ステップ200では、レジマーク形成用の
画像データをROMから取り込む。本実施形態では、レ
ジマーク形成用の画像データとして、図2にも示すよう
に、副走査方向に沿って延びる1ドット幅の線状のレジ
マークを、主走査方向に沿って画像領域の先頭（SO
S）、中央（COS:center of Scan）、及び末尾（EO
S）に形成するための画像データを予めROMに記憶し
ており、ステップ200ではこの画像データを取り込
む。なお、画像の記録密度が600dpi、転写材26
がA3サイズであるとする、画像領域の先頭は、画像
データ上で主走査方向に沿って1ドット目、画像領域の
中央は3508ドット目、画像領域の末尾は7016ド
ット目である。
【0090】ステップ202では回転駆動部40によっ
て転写ベルト24を回転駆動させ、次のステップ204
では、全ての露光制御部70A~70Dにレジマーク形
成用の画像データを各々出力し（この画像データは画像
メモリ72に記憶される）、画像形成部12A~12D
の各々に対してレジマークの形成を指示する。
【0091】これにより、画像形成部12Dに対応する
露光制御部70Dでは、倍率設定レジスタ76に設定さ
れている倍率データMG、倍率バランス設定レジスタ7
8に設定されている倍率バランスデータBLCに基づい
てビデオクロック信号VCK*2（及びビデオクロック信号V
CK）の周波数を制御すると共に、書き出し位置設定レジ
スタ74に設定されている書き出し位置データXMに基
づいてライン同期信号LSYNC を生成する。そして、画像
メモリ72に記憶しているレジマーク形成用の画像デー
タを、ライン同期信号LSYNC がアクティブの期間にビデ
オクロック信号VCK に同期したタイミングで読み出して
変調信号を生成し、LDドライバ88を介して光ビーム
走査装置18のLD44を駆動する。

22

【0092】画像形成部12Dでは、帯電部36によっ
て帯電された感光体ドラム20の周面に光ビーム走査装
置18のLD44から射出されたレーザビームが照射さ
れ、該レーザビームが相配周面上を走査することで、前
記周面上にレジマークの静電潜像が形成される。この静
電潜像は現像器22によってシアン（C）のトナー像と
して現像され、更に、このシアン（C）のトナー像が転
写ベルト24に転写される。
【0093】また、画像形成部12A~12C及びこれ
らの画像形成部に対応する露光制御部70A~70Cに
おいても上記と同様の処理が行われる。これにより、図
2に示すように転写ベルト24上のSOS、COS及び
EOSに相当する箇所に、各色（K、Y、M、C）のレ
ジマークが転写ベルト24の移動方向に沿って互いにず
れた位置に形成されることになる。このように、ステッ
プ204は請求項3に記載のマーク形成制御手段に対応
している。
【0094】なお図2では、SOS、COS及びEOS
に相当する箇所に形成された色Xのレジマークを、各々
「XSOS」「XCOS」「XEOS」と表記している。ま
た、以下ではSOSに相当する箇所に形成されたレジマ
ークを「SOSレジマーク」、COSに相当する箇所に
形成されたレジマークを「COSレジマーク」、EOSに
相当する箇所に形成されたレジマークを「EOSレジ
マーク」と称する。図2では、例として、光ビーム走査
装置18を構成する光学部品品の公整や取付位置の公整、
光ビーム走査装置18が取付けられているフレーム（図
示省略）の公整、温度等の周囲環境や設置状態の変化及
び経時変化等の原因により、各色のSOSレジマーク、
COSレジマーク及びEOSレジマークの形成位置が、
転写ベルト24の幅方向、すなわちレーザビームの主走
査方向に沿ってずれている場合を示している。
【0095】ステップ206では、レジ検知センサ28
から増幅器66、ADC68を介して入力されるレジデ
ータをRAMに順次格納すると共に、入力されたレジデ
ータに基づいて、画像形成部12A~12Dによって転
写ベルト24上に各々形成されたレジマークが、レジ検
知センサ28によって全て検出されたか否か判定し、判
定が肯定される迄待機する。判定が肯定されるとステッ
プ208へ移行し、回転駆動部40による転写ベルト2
4の回転駆動を停止させる。
【0096】次のステップ210以降では、所定色（例
えば「C」）の画像の形成に使用する書き出し位置デー
タXM、倍率データMG、倍率バランスデータBLCを
更新する。すなわち、ステップ210では、RAMに格
納したレジデータのうち、所定色のレジマークに対応す
るレジデータのみを取り込む。
【0097】ステップ212では、取り込んだレジデー
タに基づいて、各レジマークの位置を演算する。本実施
形態ではレジマークの位置を表すデータとして、図9に

「レジマークの候補位置」としてレジマークに対応させ
て示しているように、SOSレジマークとEOSレジマ
ークとの距離Aold、SOSレジマークとCOSレジマ
ークとの距離Bold及びSOSレジマークからAoldの
1/2に相当する距離隔てた位置とCOSレジ検知セン
サ28Bとの距離ΔXoldを用いており、ステップ21
2ではこれらを演算する。ステップ214では、レジス
タ74～78に現在設定している（すなわちレジマーク
形成時に用いた）書き出し位置データXM、倍率デー
タMG、倍率バランスデータBLCを、レジマーク形成時の倍
の書き出し位置データXMold、レジマーク形成時の倍
率データMGold、レジマーク形成時の倍率バランスデ
ータBLColdとして取り込む。

$MG_{new} = MG_{old} \times A_{old} / T_{glA}$... (2)
となる。ステップ216では上記の(2)式を演算する
ことで、倍率データMGを更新する。倍率データMGと
して更新後の倍率データMGnewを用いることにより、
図9に「倍率調整後のレジマークの仮想位置」として示
しているように、SOSレジマークとEOSレジマーク
との距離を、SOSレジ検知センサ28AとEOSレジ
検知センサ28Cとの距離TglAに一致させることができ
る。なおステップ216は、後述するステップ222
と共に請求項2に記載の第2指定手段に対応している。
[0099] ステップ218では、COSレジマークが
SOSレジマークとEOSレジマークの中央に位置する
ように、すなわちSOSレジマーク（又はEOSレジマ
ーク）からCOSレジマーク迄の距離が、SOSレジ検
知センサ28A（又はEOSレジ検知センサ28C）と
COSレジ検知センサ28Bとの距離TglA/2（=T
glB）に一致するように、倍率バランスデータBLCを
更新する。

[0100] 倍率バランスデータBLCの値を変化させ
たとときのCOSレジマーク位置の移動量は倍率データM
 $BLC_{new} = \frac{2(TglB - Bold / Aold \cdot TglA) MG_{new}}{MG_{new} \cdot BLCold} + \frac{MG_{new}}{MGold}$... (3)
画像領域の長さ(μm)

[0102] となる。ステップ218では上記の(3)
式を演算することで、倍率バランスデータBLCを更新
する。このステップ218は、後述するステップ222
と共に請求項2に記載の第3指定手段に対応している。
なお、上記の(3)式の第1項は、COSレジマークの
位置を前述の補正量分だけ補正するための倍率バラン
スデータBLCの値の変更量を表しており、(3)式で
は、この第1項を、倍率データMGの更新に伴う倍率の
変化に応じて更新前の倍率バランスデータBLColdを
補正する第2項に加算することにより、更新後の倍率バ
ランスデータBLCnewを求めている。

[0103] 倍率データMGとして倍率データMGnew
50 及びEOSの各レジマークがレジ検知センサ28A～2

8Cの位置に各々一致するように 書き出し位置データX
Mを更新する。すなわち、画像書き出しのタイミ
ングは、開始位置信号SOS'の立ち上がりからカウン
トを開始したビデオクロック信号VCK*2の周波数fSと等しいので、レジマ
ークの形成が行われた際のパルス数カウン
ト時のビデオクロック信号VCK*2の周波数は、先
の(1)式より、
 $Fold(MHz) = (MGold - 2 \times BLCold) / 1369$... (4)
同様に、更新後の倍率データMGnew及び倍率バ
ランスデータBLCnewを用いたときのパルス数カ
ウント時の※
 $Fnew(MHz) = (MGnew - 2 \times BLCnew) / 1369$... (5)
となる。ところで、更新後の倍率データMGnew
及び倍率バランスデータBLCnewを用いたとき
の、レジ検知センサ位置に対するレジマ
ーク位置の偏差ΔXkm(図9に示す「倍率バ
ランス調整後のレジマークの仮想位置」★

ΔXkm=2・(XMnew-XMold)・Ss/Fnew
... (6)
なお、XMnewは更新後の書き出し位置データである。
また、Ssは感光体ドラム20上でのレーザビームの走
査速度であり、例えば画像の記録密度が600spi、ブ
ロセス速度(感光体ドラム20の周速)が263.89
mm/秒、感光体ドラム20上でのレーザビームの光学★
 $\Delta X_{km} = \Delta X_{old} - (A_{old} - T_{glA}) / 2 - (S_{km} - S_{old}) = \Delta X_{old} - (A_{old} - T_{glA}) / 2 + 2 \cdot X_{Mold} \cdot S_s \cdot (1 / Fold - 1 / Fnew)$... (7)
従って、更新後の書き出し位置データXMnewは(6)
式及び(7)式から、次の(8)によって求めることが◆
[0107]

$X_{Mnew} = (A_{old} - T_{glA} - 2 \cdot \Delta X_{old}) / (4 \times S_s) + X_{Mold} \cdot (Fnew / Fold)$... (8)

ステップ222では、(4)式及び(5)式に基づいて
Fold及びFnewを求めた後に、演算結果を上記の(8)式
に代入して演算することで、書き出し位置データXMを
更新する。このステップ220は、次のステップ222
30 の色についてステップ210～222の処理を行うと、
[0108] 次のステップ222では、所定色に対応す
る露光制御部70の書き出し位置設定レジスタ74、倍
率設定レジスタ76、倍率バランス設定レジスタ78
に、更新後の書き出し位置データXMnew、更新後の倍
率データMGnew、更新後の倍率バランスデータBLC
newを設定する。

[0109] 上記データが設定された以降は、更新後の
データに従ってビデオクロック信号VCK*2、VCKの周波数
が制御され、画像の書き出し位置（書き出しタイミ
ング）が制御されるので、所定色のレジマークを形成した
とすると、SOS、COS及びEOSの各レジマークの
形成位置がレジ検知センサ28A～28Cの位置に各々
一致することになる。そして通常のカラー画像の形成に
おいても、所定色の画像（例えば「C画像」）につい
て、画像全体の記録倍率のずれや画像の記録倍率の部分
的なばらつき、或いは画像の書き出し位置のずれが生ず
ることを解消することができる。

[0110] 次のステップ224では、上述した倍率デ
ータMG、倍率バランスデータBLC、書き出し位置デ

8Cの位置に各々一致するように 書き出し位置データX
Mを更新する。すなわち、画像書き出しのタイミ
ングは、開始位置信号SOS'の立ち上がりからカウン
トを開始したビデオクロック信号VCK*2の周波数fSと等しいので、レジマ
ークの形成が行われた際のパルス数カウン
ト時のビデオクロック信号VCK*2の周波数は、先
の(1)式より、
 $Fold(MHz) = (MGold - 2 \times BLCold) / 1369$... (4)
同様に、更新後の倍率データMGnew及び倍率バ
ランスデータBLCnewを用いたときのパルス数カ
ウント時の※
 $Fnew(MHz) = (MGnew - 2 \times BLCnew) / 1369$... (5)
となる。ところで、更新後の倍率データMGnew
及び倍率バランスデータBLCnewを用いたとき
の、レジ検知センサ位置に対するレジマ
ーク位置の偏差ΔXkm(図9に示す「倍率バ
ランス調整後のレジマークの仮想位置」★

ΔXkm=2・(XMnew-XMold)・Ss/Fnew
... (6)
なお、XMnewは更新後の書き出し位置データである。
また、Ssは感光体ドラム20上でのレーザビームの走
査速度であり、例えば画像の記録密度が600spi、ブ
ロセス速度(感光体ドラム20の周速)が263.89
mm/秒、感光体ドラム20上でのレーザビームの光学★
 $\Delta X_{km} = \Delta X_{old} - (A_{old} - T_{glA}) / 2 - (S_{km} - S_{old}) = \Delta X_{old} - (A_{old} - T_{glA}) / 2 + 2 \cdot X_{Mold} \cdot S_s \cdot (1 / Fold - 1 / Fnew)$... (7)
従って、更新後の書き出し位置データXMnewは(6)
式及び(7)式から、次の(8)によって求めることが◆
[0107]

$X_{Mnew} = (A_{old} - T_{glA} - 2 \cdot \Delta X_{old}) / (4 \times S_s) + X_{Mold} \cdot (Fnew / Fold)$... (8)

ステップ222では、(4)式及び(5)式に基づいて
Fold及びFnewを求めた後に、演算結果を上記の(8)式
に代入して演算することで、書き出し位置データXMを
更新する。このステップ220は、次のステップ222
30 の色についてステップ210～222の処理を行うと、
[0108] 次のステップ222では、所定色に対応す
る露光制御部70の書き出し位置設定レジスタ74、倍
率設定レジスタ76、倍率バランス設定レジスタ78
に、更新後の書き出し位置データXMnew、更新後の倍
率データMGnew、更新後の倍率バランスデータBLC
newを設定する。

[0109] 上記データが設定された以降は、更新後の
データに従ってビデオクロック信号VCK*2、VCKの周波数
が制御され、画像の書き出し位置（書き出しタイミ
ング）が制御されるので、所定色のレジマークを形成した
とすると、SOS、COS及びEOSの各レジマークの
形成位置がレジ検知センサ28A～28Cの位置に各々
一致することになる。そして通常のカラー画像の形成に
おいても、所定色の画像（例えば「C画像」）につい
て、画像全体の記録倍率のずれや画像の記録倍率の部分
的なばらつき、或いは画像の書き出し位置のずれが生ず
ることを解消することができる。

[0110] 次のステップ224では、上述した倍率デ
ータMG、倍率バランスデータBLC、書き出し位置デ

50 k*2の左右両波差Fb-Faに対応する値が設定され、ピ

デオック信号VCK*2の左右周波数差Fb-Faに基づいてフィードバック制御を行っていたが、これに代えてFb/FbやFa/Fc、Fb/Fc等を用いて倍率バランスの指定、フィードバック制御を行うようにしてもよい。

【0113】また、上記では光ビーム走査装置として、ポリゴンミラー52の反射面幅よりも幅広のレーザビームをポリゴンミラー52に入射するオーパフィードタイプの光ビーム走査装置18を例に説明したが、これに限定されるものではなく、反射面幅よりも幅の狭いレーザビームをポリゴンミラーに入射する、所謂アンダーフィードタイプの光ビーム走査装置を用いてもよい。

【0114】更に、上記では光源として2つの発光点を備えたデュアルスポットレーザダイオードを用い、2本の光ビームによって主走査方向に沿った2ラインを同時に走査露光するようにしていたが、これに限定されるものではなく、1本の光ビームを射出する光源を用い、1本の光ビームにより1ラインずつ走査露光するようにしてもよいし、3本以上の光ビームによって主走査方向に沿った3本以上のラインを同時に走査露光するようにしてもよい。また、光源としてLED等の他の光源を用いてもよい。

【0115】また、上記ではレジ検知センサ28としてCCDセンサを用いていたが、これに代えて、例えば特開平7-72698号公報、特開平6-118735号公報等に記載されているモザイクセンサ等を用いてもよい。

【0116】また、上記では画像領域の先端(SOS)、中央(COS)及び末尾(EOS)の3箇所にレジマークを形成するようにした例を説明したが、これに限定されるものではなく、上記位置からずれた位置にレジマークを形成するようにしてもよいし、レジマークの個数についても、より多数のレジマークを形成するようにしてもよい。

【0117】更に、上記では画像形成装置10の内部にレジ検知センサ28を設け、転写ベルト24上に形成されたレジマークの位置を検知するようにしていたが、これに限定されるものではなく、例えば転写ベルト24上に形成されたレジマークを転写材26上に転写・定着させると共に、該転写材26を、カラー画像形成装置10と別体でラインセンサ等の検知センサを備えたレジマーク位置検知用の治具にセットしてレジマークの位置を検知するようにしてもよい。この場合、前記治具によるレジマーク位置の検知結果に基づいて、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置によって倍率データMG、倍率バランスデータBLC、書き出し位置データXXMを演算し、演算結果を画像形成装置に入力することができる。

【0118】また、上記では感光体ドラム20及び光ビーム走査装置18を備えた4台の画像形成部12A~12Dが順に設けられたタイプのカラー画像形成装置10を例に説明したが、これに限定されるものではなく、単一の感光体及び単一の光ビーム走査装置を備えると共

に、感光体に形成された静電潜像を互いに異なる色(例えばC、M、Y、K)に現像する複色台の現像器を備え、単一の感光体ドラムの周囲に各色のトナー像を順に形成して転写ベルトや転写材上で重ね合わせることで、転写ベルトや転写材上にカラー画像を形成するタイプの画像形成装置に本発明を適用してもよい。また、単一のポリゴンミラーの周囲に複数の光源が配置され、各光源から射出された光ビームを単一のポリゴンミラーで各々偏向させ、各光ビームを複数設けられた感光体の何れかに照射して互いに異なる色のトナー像を形成するタイプの画像形成装置(所謂スプレイベインTROSを備えた画像形成装置)に本発明を適用することも可能である。

【0119】また、上記ではカラー画像を形成する画像形成装置を例に説明したが、本発明は、単色の画像を形成する画像形成装置に適用することも可能であることは言うまでもない。

【0120】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、光ビームの走査方向に沿った画像全体の記録倍率及び走査方向に沿った画像の部分的な記録倍率が指定され、光ビームが1回走査される間に、クロック信号の周波数を、指定された画像全体の記録倍率に応じた周波数を基準とし、指定された画像の部分的な記録倍率に応じた変化幅で変化させると共に、光ビームの走査方向に沿った画像の記録開始位置が指定され、指定された記録開始位置から光ビームによる画像の記録が開始されるように光ビームの変調を制御するので、構成の複雑化を招くことなく画像形成位置のずれを補正できる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る画像形成装置の概略構成図である。

【図2】転写ベルト上に形成されるレジマークの一例、及び該レジマークを検知するレジ検知センサの配置を示す斜視図である。

【図3】光ビーム走査装置の光学系の概略構成を示す平面図である。

【図4】画像形成装置の制御部のうち、光ビーム走査装置の制御に関する部分の概略構成を示すブロック図である。

【図5】ビデオクロック発生器の概略構成を示すブロック図である。

【図6】ビデオクロック発生器のうち、平均周波数Fc/左右周波数差Fb-Fa検知回路、平均周波数制御回路、及び左右周波数差制御回路の概略構成を各々示すブロック図である。

【図7】開始位置信号SOS'、ライン同期信号LSYNC、パルスカウンタ信号PLSA、PLSB、スリープクロック信号SWCK、及びレジスタクロック信号REGCKと、これらの信号に基づくビデオクロック信号VCK*2の周波数の推移を示

スタイミングチャートである。

【図8】本実施形態に係る色ずれ補正処理の内容を示すフローチャートである。

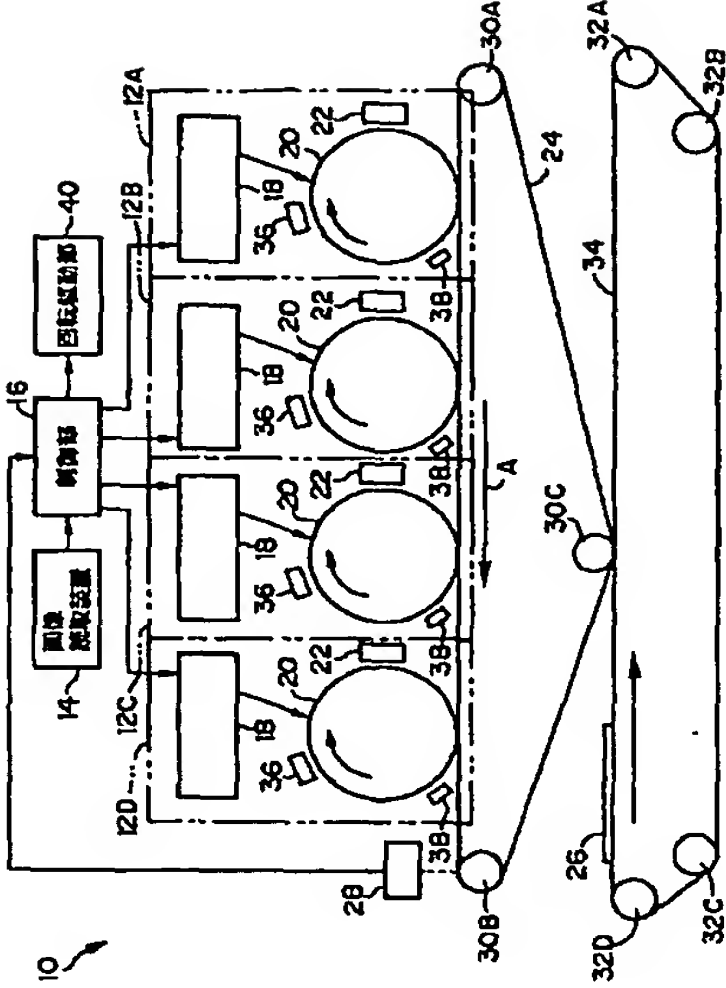
【図9】倍率データ、倍率バランスデータ、及び書き出し位置データの演算を説明するための概念図である。

【図10】主走査方向に沿った画像の位置ずれや色ずれを構成する3つの要素を分けて示す概念図である。

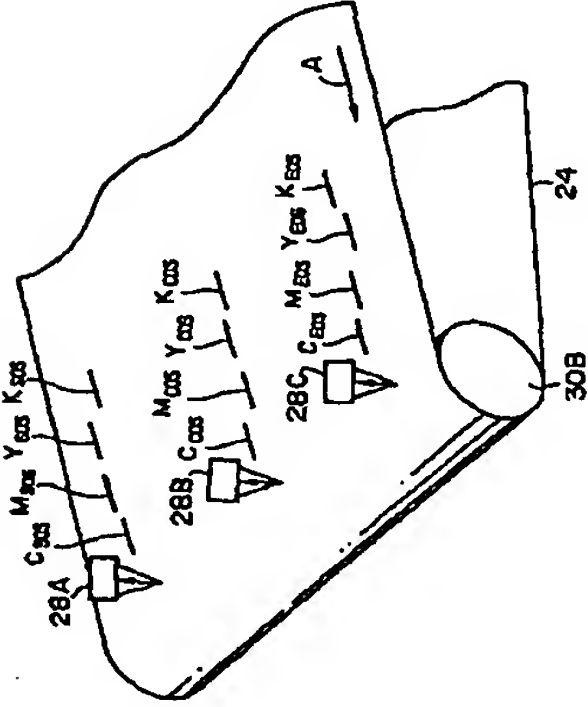
【符号の説明】

- 10 カラー画像形成装置
- 28 レジ検知センサ
- 44 LD
- 60 開始位置センサ
- 64 CPU
- 70A、70B、70C、70D 露光制御部
- 82 ビデオクロック発生器
- 92 VCO
- 98 位相選択回路
- 100 LSYNC 生成回路
- 108 平均周波数/左右周波数差検知回路
- 122 平均周波数制御回路
- 124 左右周波数差制御回路

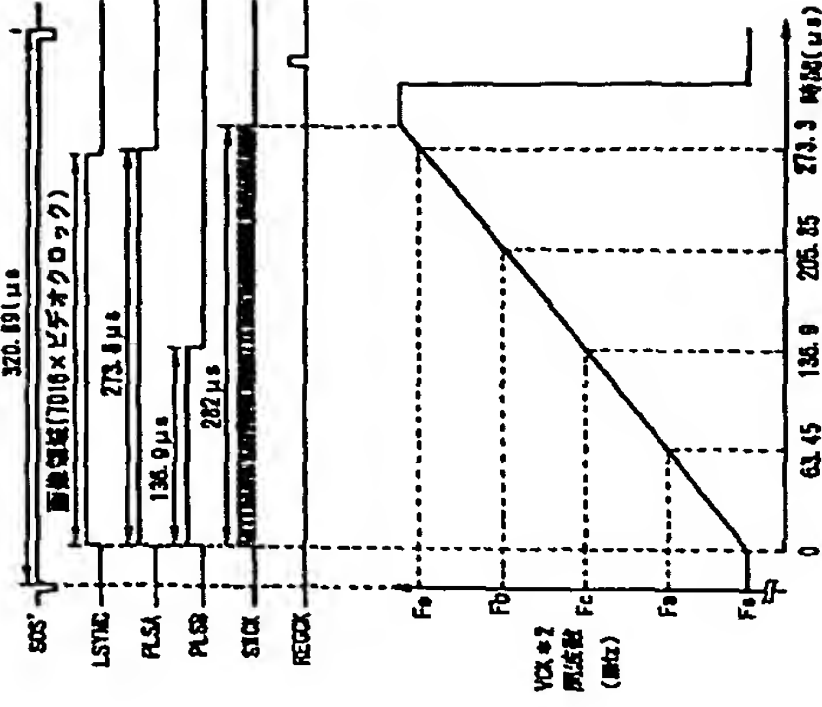
【図1】



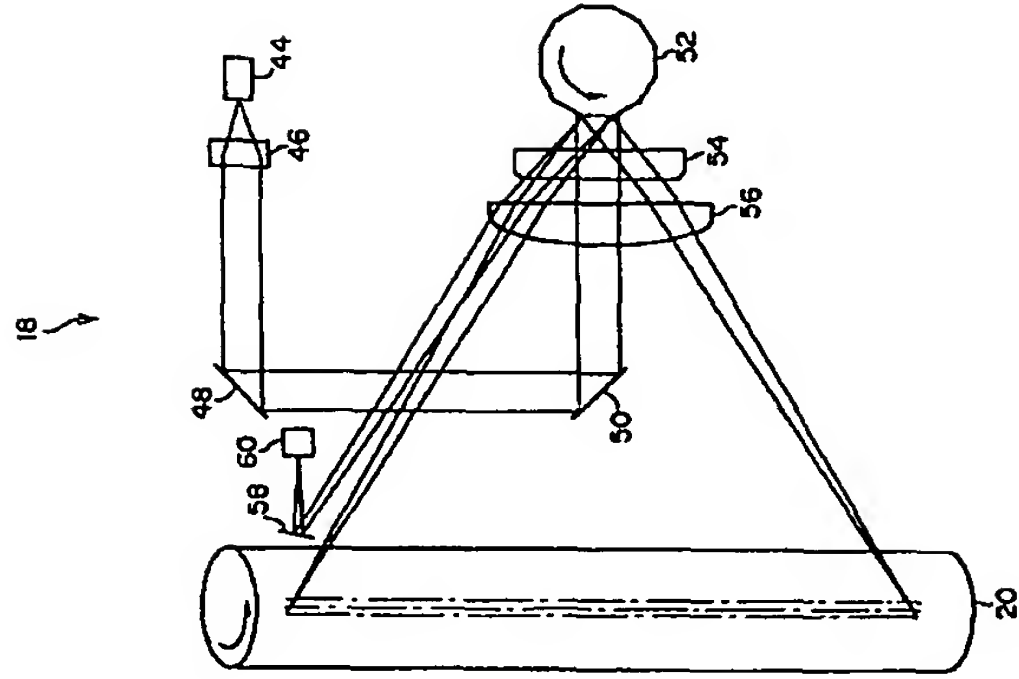
【図2】



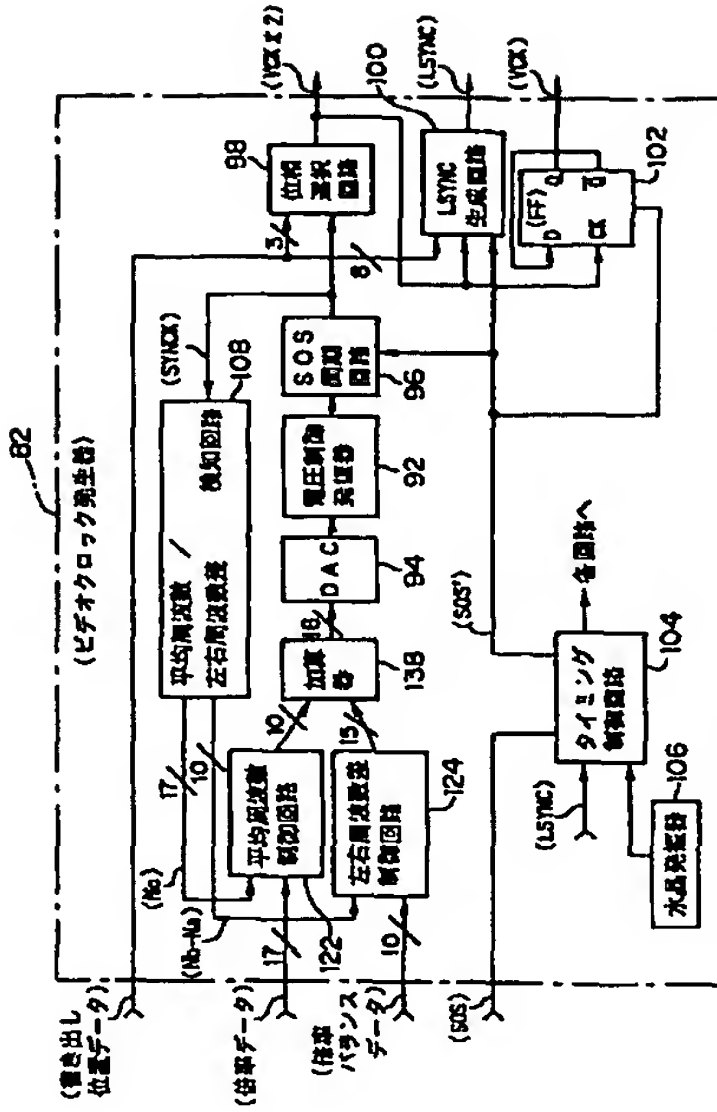
【図7】



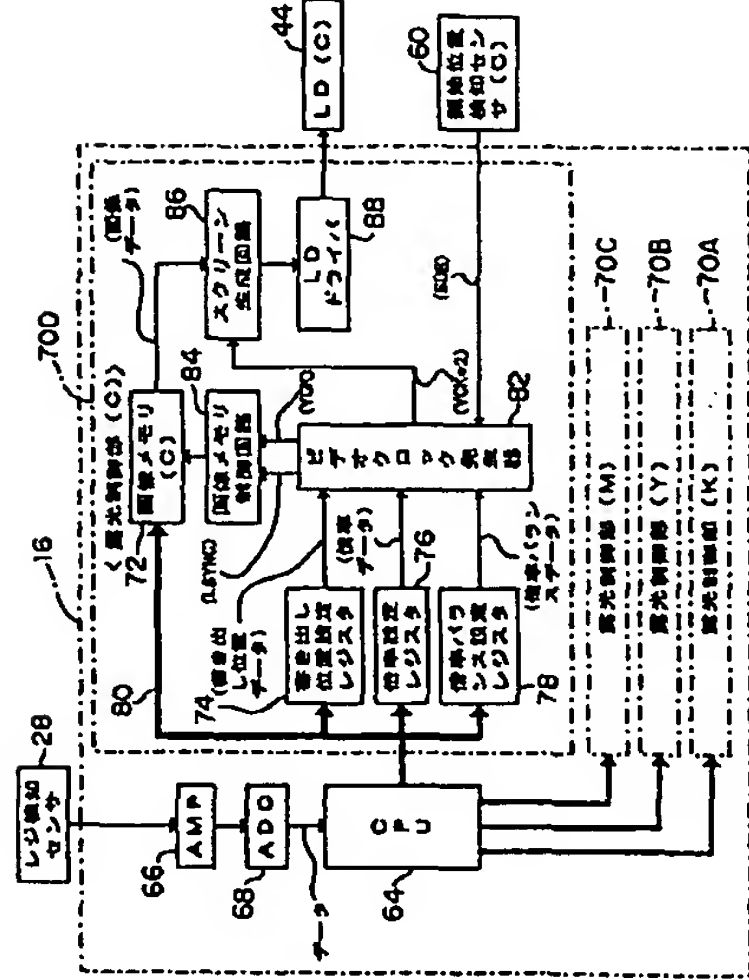
【図 3】



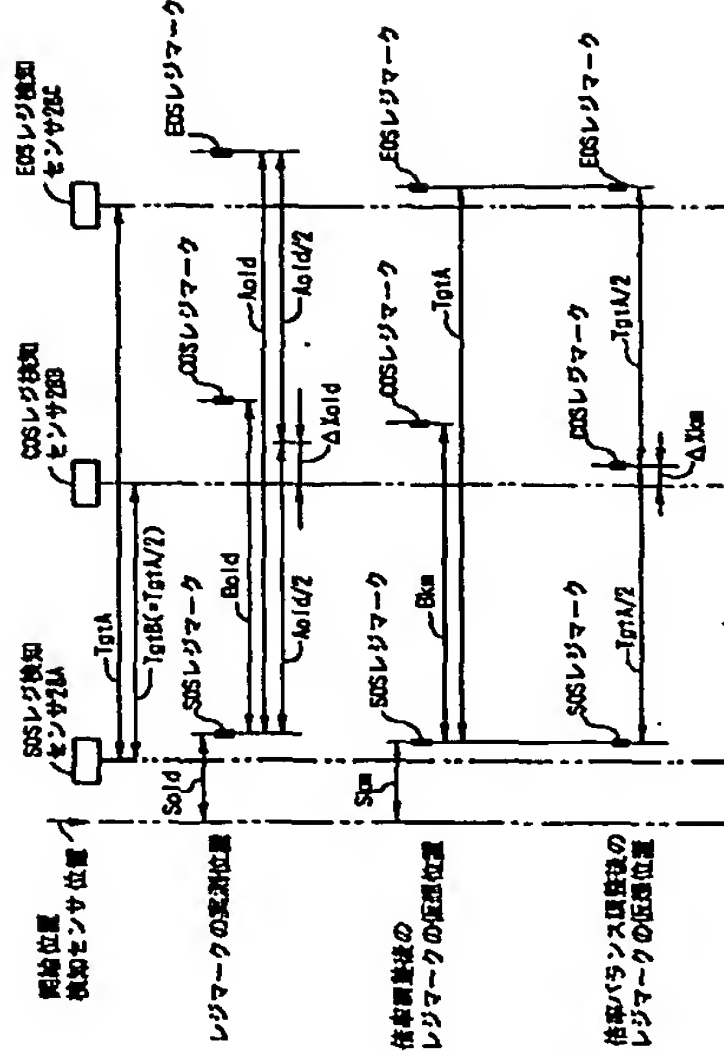
【図 5】



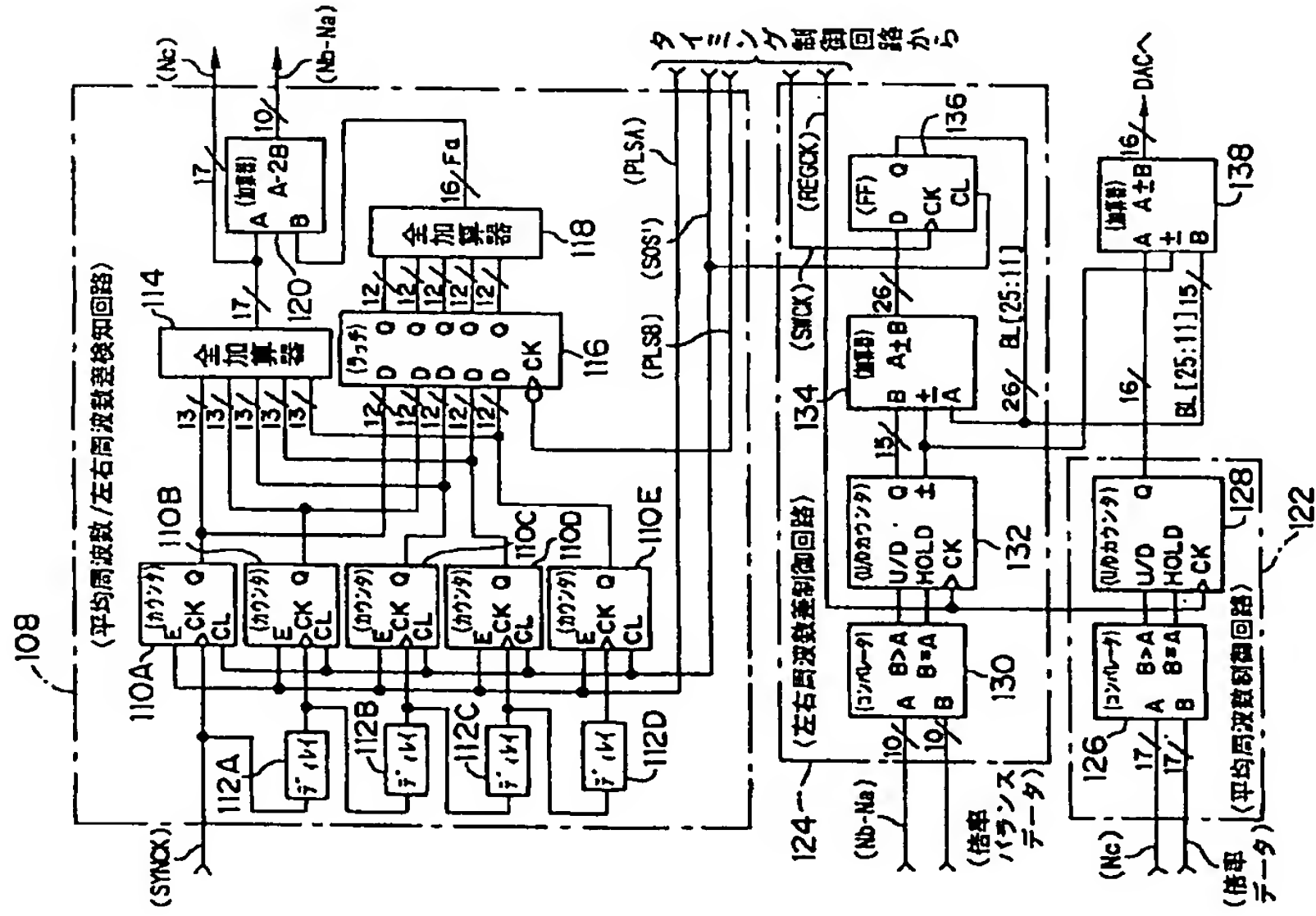
【図 4】



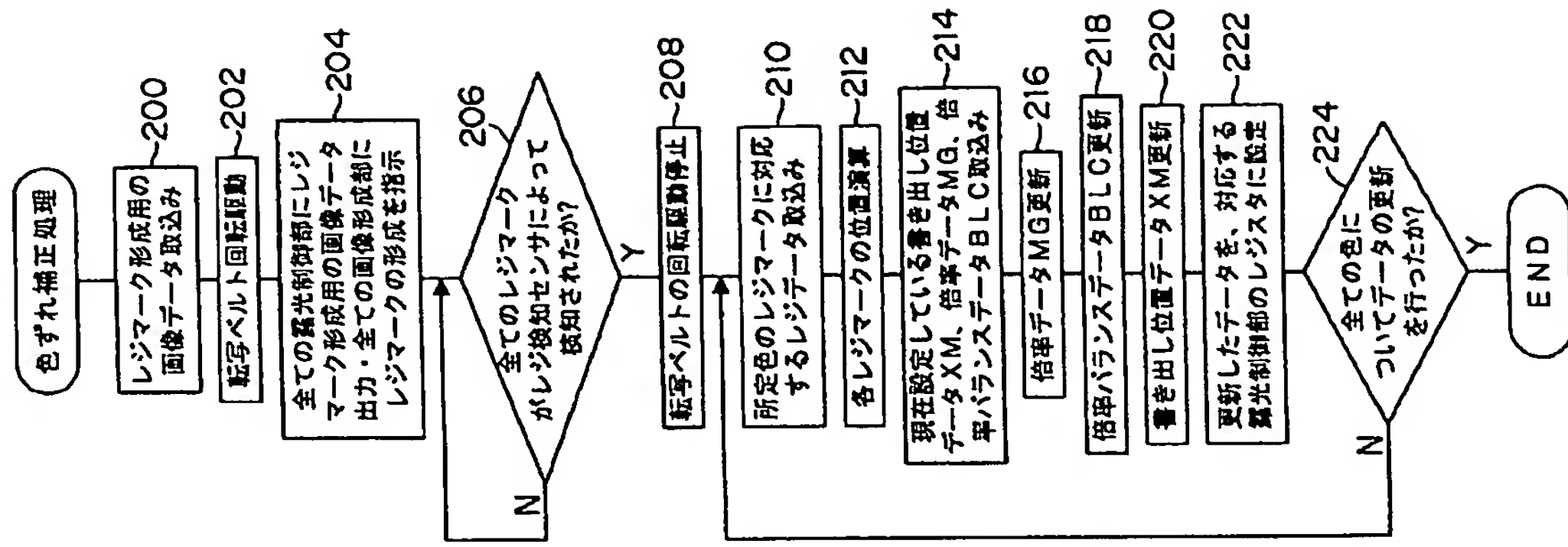
【図 9】



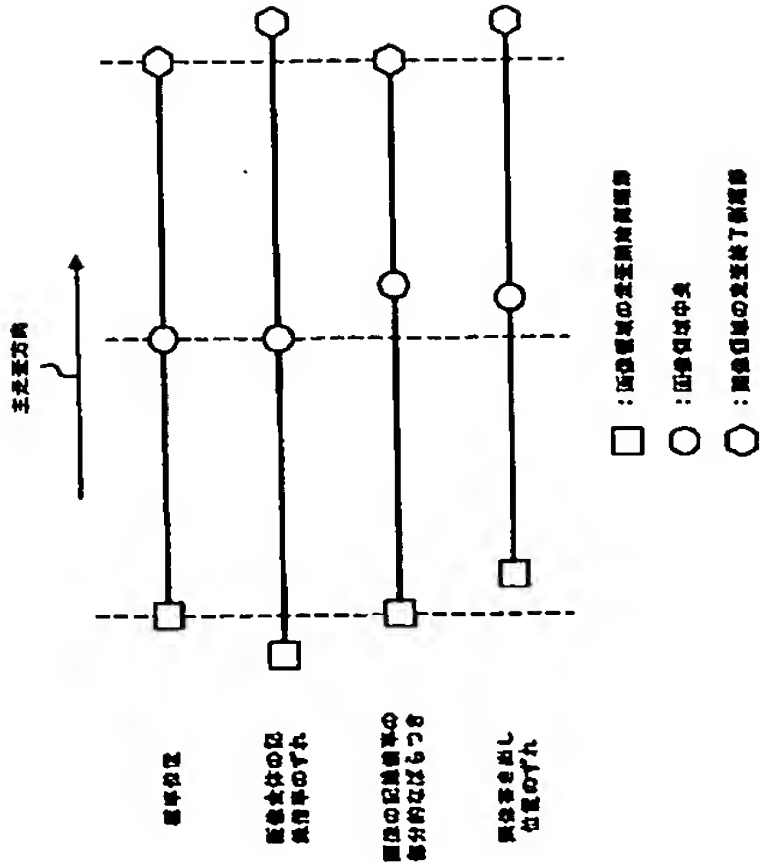
【図6】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.^o
G 0 3 G 21/14

特許記号

F I
G 0 3 G 21/00 3 7 2